

Секция 3: Средства создания и поддержки проблемно-ориентированных систем,  
основанных на знаниях, и экспертных систем

## АНАЛИЗ СРЕДСТВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ

*А.Н. Ивкин, студент гр.17В51, М.А. Степанов, студент гр.17В60*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского*

*Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-777-64*

*E-mail: Skaut42russ@mail.ru*

Целью исследования является анализ существующих на сегодняшний день средств, ускоряющих проектирование и разработку экспертных систем. Их называют инструментарием или более полно, инструментальными средствами (ИС). Под ИС понимают совокупность программного и аппаратного обеспечения, позволяющего составлять прикладные системы, основанные на знаниях.

В начале 80-ых годов в исследованиях по Ии (искусственному интеллекту) образовались самостоятельное направление, получившее название экспертных систем" (ЭС). Экспертные системы призваны решать задачи с неопределенностью и неполными исходными данными, требующие для своего решения экспертных знаний.

В разработке экспертных систем участвуют — один или два инженера по знаниям, один эксперт, а так же один программист, привлекаемый для модификации и согласования инструментальных средств, то есть в разработке участвует от четырёх человек. По мере надобности к процессу разработки экспертной системы могут добавляться и иные участники.

Например, инженер по знаниям может привлечь сторонних экспертов, чтобы удостовериться в верности своего представления главного эксперта, представительности испытаний, показывающих особенности исследуемой задачи, совпадения видения разных экспертов на качество предлагаемых вариантов решения. Кроме того, для сложных систем считается целесообразным привлекать к основному циклу разработки несколько экспертов. Однако в таком случае требуется, чтобы один из экспертов отвечал за непротиворечивость знаний, сообщаемых данным коллективом экспертов.

Системы и языки программирования, использующиеся для простых программ подходят так же для создания экспертных систем, но присутствие таких необычных для ИИ составных элементов, как естественно-языковой интерфейс, логический вывод, делает предпочтительным использование для разработки ЭС таких языков ИИ, как LISP, Клипс, Prolog и специальных средств поддержки разработки.

Наиболее перспективной для них оказалась реализация языка Prolog. Основная идея логического программирования состоит в отделении управления ходом вычислений от логики программы, что делает более прозрачным процесс её создания программы.

Пролог (Prolog) – язык высокого уровня, ориентированный на использование концепций и методов математической логики. Создан он был в Марсельском университете, что во Франции в 1972 году. Основной его особенностью, отличающей Пролог от аналогов, является декларативный характер написанных на нем программ. Он предназначен для разработки программ и систем искусственного интеллекта; относится к категории языков 5 поколения. При работе с ним достаточно определить множество фактов и установить отношения между ними и поэтому программистам не требуется расписывать шаг за шагом процедуры. Процедуры, встроенные в язык, получают логические выводы с помощью этих соотношений. Эта особенность делает Пролог удобным для написания экспертных систем.

Язык Лисп (LISP) разработан в начале 60-х годов в Массачусетском технологическом институте. Языки программирования Лисп и Пролог имеют встроенные механизмы для манипулирования знаниями. Лисп является универсальным языком программирования высокого уровня и обладает способностью обрабатывать списковые структуры. Он относится к декларативным языкам функционального типа и предназначен для обработки символьных данных, представленных в виде списков.

Клипс (CLIPS) был разработан в середине 80х годов в центре космических исследований NASA. Аббревиатура расшифруется как – C Language Integrated Production System. Он включает в язык описания процедур и язык представления порождающих правил.

Клипс содержит три основных элемента: блок вывода, базу знаний и список фактов, так как использует продукционную модель представления знаний.

Принципиальным отличием данной системы от других является то, что она полностью реализована на языке «С». Причем исходные тексты данных программ опубликованы в Интернете.

В Клипс используется оригинальный LIPS-подобный язык программирования, ориентированный на разработку экспертной системы. Кроме того, он поддерживает еще две парадигмы программирования: процедурную и объектно-ориентированную.

Помимо данных трёх языков (Клиспа, Пролога и Липса) создано множество других языков, ориентированных на разработку экспертных систем и обработку символьной информации, такие как – Smalltalk, FRL, Interlisp. Так же кроме этих специализированных языков для разработки ЭС используются и обычные языки общего назначения – Паскаль, Бейсик, Си, Ассемблер, Фортран, Бейсик и др.

Между программных инструментальных средств выделяют такие группы [1]:

- символьные языки программирования (LISP, INTERLISP, SMALLTALK, CLIPS);
- языки инженерии знаний, то есть языки программирования, позволяющие реализовать один из способов представления знаний (OPS5, LOOPS, KES, Prolog);
- оболочки экспертных систем (или пустые экспертные системы), то есть системы, не содержащие знаний ни о какой предметной области (EMYCIN, ЭКО, ЭКСПЕРТ, EXSYS RuleBook, Expert System Creator).

При разработке ЭС, как правило, используется концепция "быстрого прототипа" [2]. Суть этой концепции состоит в том, что разработчики не пытаются сразу построить конечный продукт. На начальном этапе они создают прототип (прототипы) ЭС. Прототипы должны удовлетворять двум противоречивым требованиям. С одной стороны, они должны решать типичные задачи конкретного приложения.

С другой – время и трудоемкость их разработки должны быть весьма незначительны, чтобы можно было максимально запараллелить процесс накопления и отладки знаний (осуществляемый экспертом) с процессом разработки программных средств (осуществляемый инженером по знаниям и программистом). Для удовлетворения указанным требованиям, как правило, при создании прототипа используются разнообразные средства, ускоряющие процесс проектирования.

Прототип должен показать пригодность способов инженерии знаний для данного приложения. В случае успеха эксперт с помощью инженера по знаниям расширяет знания прототипа о проблемной области. При ином случае может потребоваться проектирование нового прототипа или разработчики могут прийти к выводу о непригодности методов экспертных систем для данного приложения. По мере накопления знаний прототип может достигнуть такого состояния, когда он успешно выполняет все задачи приложения. Преобразование прототипа ЭС в конечный продукт обычно приводит к её перепрограммированию на языках низкого уровня, обеспечивающих как увеличение быстродействия, так и экономии требуемой памяти. Время создания и трудоемкость ЭС в основном зависят от типа применяемого инструментария.

Разделение инструментальных средств разработки экспертных систем, как правило, происходит по следующим параметрам [3]: механизмы вывода и моделирование; примеры программирования и механизмы реализации; уровень используемого языка; способ представления знаний; средства получения знаний; технологии разработки.

Уровень используемого языка:

- традиционные (в том числе и объектно-ориентированные) языки программирования;
- специальные языки программирования (LISP, PROLOG, РЕФАЛ);
- инструментальные средства, содержащие часть компонентов экспертных систем (предназначены для разработчиков ЭС);
- среды разработки общего назначения, содержащие все элементы экспертных систем, но не имеющие описания частных проблемных сред;
- проблемно-ориентированные среды разработки (для решения определённого класса задач или имеющие знания о типах предметных областей).

Парадигмы программирования:

- процедурное программирование;
- программирование, ориентированное на данные;
- программирование, ориентированное на правила;
- объектно-ориентированное программирование;
- логическое программирование.

Способ (модели) представления знаний: фреймы (объекты); продукционные правила; семантические сети; логические формулы; нейронные сети.

В результате анализа средств проектирования и разработки экспертных систем сделаны следующие выводы. Разработка ЭС имеет существенные отличия от разработки обычного программного продукта. Опыт создания ЭС показал, что использование при их разработке методологии, принятой в традиционном программировании, либо чрезмерно затягивает процесс создания ЭС, либо вообще приводит к отрицательному результату. Общим недостатком языков программирования для создания

экспертных систем являются: большое время разработки готовой системы, необходимость привлечения высококвалифицированных программистов, трудности с модификацией готовой системы.

Литература.

1. Экспертные системы - Инструментальные средства построения экспертных систем. [Электронный ресурс] // Справочные материалы по информационным технологиям – Режим доступа: <http://itteach.ru/predstavlenie-znaniy/ekspertnie-sistemi/instrumentalnie-sredstva-postroeniya-ekspertnich-sistem> (дата обращения: 18.09.2016).
2. Лекции: Экспертные системы. [Электронный ресурс] // Каталог библиотеки кафедры "Информатика и интеллектуальная собственность". НТУ ХПИ – Режим доступа: <http://khpriip.mipk.kharkiv.edu/library/ai/conspai/07.html> (дата обращения: 18.09.2016).
3. Инструментальные средства разработки экспертных систем. [Электронный ресурс] // Языки программирования – Режим доступа: [http://www.life-prog.ru/1\\_15463\\_instrumentalnie-sredstva-razrabotki-ekspertnih-sistem.html](http://www.life-prog.ru/1_15463_instrumentalnie-sredstva-razrabotki-ekspertnih-sistem.html) (дата обращения: 18.09.2016).

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ**

*А.С. Кетте, студент гр. 3-17В51*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

*Введение*

Удовлетворение возрастающих потребностей общества в знаниях при неуклонном росте населения земного шара требует резкого повышения эффективности всех сфер деятельности человека, непременным условием которого выступает адекватное повышение эффективности информационного обеспечения, под которым понимается представление необходимой информации с соблюдением требований своевременности и актуальности выдаваемой информации.

Концепция информатизации включает, прежде всего, создание унифицированных в широком спектре приложений и полностью структурированной информационной технологии, охватывающей процессы сбора, накопления, хранения, поиска, переработки и выдачи всей информации, необходимой для информационного обеспечения деятельности. Развитие информационных технологий на сегодняшний день позволяет существенно расширить границы общества в области доступности знаний.

Сегодня в мире миллиард инвалидов, 13 млн. живет в России. При этом 2/3 из них существенно ограничены в средствах и не могут приобрести себе современные гаджеты, смартфоны, органайзеры, компьютеры и другие мобильные средства, помогающие им быть полноценными участниками общественной жизни.

Еще одной стороной использования ИТ-технологий является вовлечение в процесс получения глубоких профессиональных знаний тех слоев населения, которые при традиционной методике обучения либо не имели такой возможности, либо этот процесс был достаточно долгим.

В целевых программах развития образования многих стран записано, что одним из социальных эффектов их реализации должно стать «расширение возможности получения образования детьми с ограниченными возможностями». На практике это означает, что необходимо создавать условия для его получения.

Для преодоления социальной эксклюзии создаются новейшие адаптивные технологии, усиливающие и альтернативные способы общения. В зависимости от вида и степени инвалидности ИТ-промышленность предлагает специальные технические средства – тактильные и аудиодисплеи для незрячих пользователей, мониторы и принтеры Брайля, различные модификации клавиатур и манипуляторов для людей с нарушениями функций опорно-двигательной системы, специализированные мыши для людей с нарушениями слуха и речи, специальное программное обеспечение синтеза речи, позволяющее инвалидам по зрению работать в Интернете.

Выше изложенным определяется актуальность темы реферата.

Несмотря на важность и актуальность темы, она не стала предметом пристального внимания со стороны специалистов в сфере информационных технологий. Среди российских ученых данной проблеме посвящены ряд работ И.Н. Бухтияровой, а также отдельные публикации Т.А. Арзамасцевой, М.С. Астоянц и др. При выполнении реферата использовались англоязычные интернет-источники.